Kimya

Ders Anlatım Fasikülü

Kimyanın Temel Kanunları

DAF
1.1

VİDEO
ÇÖZÜMLÜ



10. SINIF

6
Fasikül
Kitapçık

Ali Dinçsönmez - Özlem Ersoy Çelik
Yeliz Kaplan - Şeyma Gündüz

MİRAY
YAYINLARI

ÖĞRETMENİN NOTU

Kütlenin Korunumu Kanunu (Lavoisier)

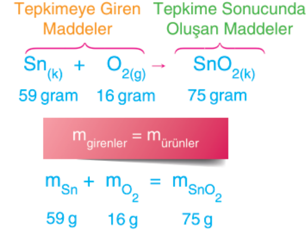
Antoine Lavoisier, bir miktar kalay örneğini ağzı açık bir kapta tartıp ısıttığında, kalayın beyaz bir toza (kalay(IV)oksit) dönüştüğünü ve kütlesinin arttığını gözlemlemiştir. Aynı deneyi ağzı kapalı bir kapta aynı miktar kalayla yaptığında ise başlangıçta ölçülen kütlenin değişmediğini gözlemlemiştir.

Lavoisier bu deneyleri defalarca tekrarlamış ve her seferinde kullanılan havanın miktarı ve kalayın kütleleri toplamının oluşan beyaz tozun kütlesine eşit olduğunu tespit etmiştir.

Lavoisier yapmış olduğu deneylerle; yanma sonucunda maddenin yok olmadığını, hiçbir maddenin yoktan var olmadığını kanıtlamıştır.

Lavoisier, deney ve gözlem sonuçlarından yararlanarak kütlenin korunumu kanununu ortaya koymuştur.

Kütlenin Korunumu Kanunu'na göre kimyasal bir tepkimeye giren maddelerin (reaktiflerin) kütleleri toplamı tepkime sonucunda oluşan maddelerin (ürünlerin) kütleleri toplamına eşittir.





UYARI

Kütlenin Korunumu Kanunu nükleer tepkimelerde (çekirdek tepkimeleri) geçerli değildir.



Çözümlü Soru

32 gram A maddesinin tamamı,



$$A + 2B \longrightarrow C + 3D$$

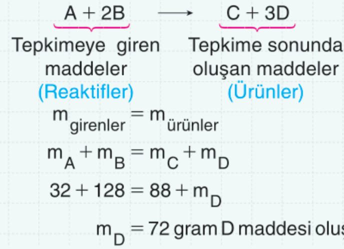
tepkimesine göre 128 gram B maddesi ile birleşmiş ve 88 gram C ve bir miktar D maddesi oluşmuştur.

Buna göre tepkimede oluşan D maddesi kaç gramdır?

A) 65 B) 70 C) 72 D) 80 E) 85



Örnek Çözüm



$m_{girenler} = m_{ürünler}$

$m_A + m_B = m_C + m_D$

$32 + 128 = 88 + m_D$

$m_D = 72$ gram D maddesi oluşur.

Cevap: C



ÖRNEK 1

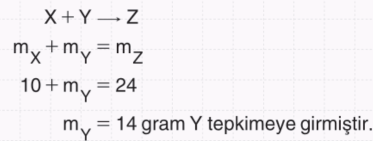
10 gram X maddesinin tamamı bir miktar Y maddesi ile tepkimeye girerek sadece 24 gram Z maddesini oluşturuyor.

Buna göre tepkimeye giren Y maddesi kaç gramdır?

A) 10 B) 12 C) 13 D) 14 E) 16



Çözüm



$X + Y \longrightarrow Z$

$m_X + m_Y = m_Z$

$10 + m_Y = 24$

$m_Y = 14$ gram Y tepkimeye girmiştir.

Cevap: D



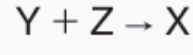
BİLİYOR MUYDUNUZ?

Filojiston Kuramı: Simya Dönemi'nde filojiston adındaki ateş elementinin cisimlerdeki yanma sırasında salındığını iddia eden günümüzde geçerliliğini yitirmiş teoridir.

Simyacılar yanma olayını açıklamaya çalışırken filojiston kuramını ortaya atmışlardır. Yanıcı maddelerde filojiston (ateş ruhu) olduğunu, yanma sırasında ateş ruhunun maddeden çıkıp havaya karıştığını ileri sürmüşlerdir. Fakat demir, gümüş gibi metallerin yanması sırasında böyle bir filojiston çıkışı gözlenmemesi ayrıca metal kütlesinde artışın olması bu teorinin çürütülmesini sağlamıştır.



ÖRNEK 2



$Y + Z \rightarrow X$

70 gram Y maddesi ve 50 gram Z maddesi yukarıdaki denkleme göre tepkimeye girdiğinde Z maddesinin tamamı harcanmış, 20 gram Y maddesi artmıştır.

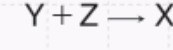
Buna göre tepkimede oluşan X maddesi kaç gramdır?

A) 90 B) 100 C) 105 D) 110 E) 115



Çözüm

70 gram Y maddesinden 20 gram arttığına göre,
$70 - 20 = 50$ gramı tepkimeye girmiştir.



$Y + Z \longrightarrow X$

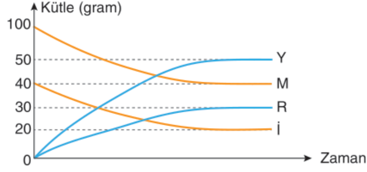
$m_Y + m_Z = m_X \Rightarrow 50 + 50 = m_X$

$m_X = 100$ gram X maddesi oluşmuştur.

Cevap: B

ÖĞRETMENİN NOTU

Kütle–zaman grafiklerinde azalan eğriler (aşağıdaki grafikte M ve İ) tepkimeye giren maddeleri, artan eğriler (aşağıdaki grafikte R ve Y) ise tepkime sonucunda oluşan ürünleri belirtir.



Yandaki grafikte;
Tepkimeye giren maddeler: M ve İ
Tepkimede oluşan ürünler: R ve Y
bM + aİ ⟶ cR + dY (Girenler ve ürünler belirlenir uygun katsayılar ile denklem yazılır. Katsayıların nasıl yazıldığı ilerideki kazanımlarda anlatılacaktır.)

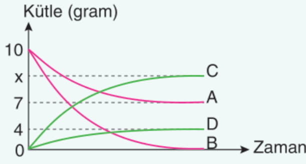
- Tepkimeye giren M kütlesi (100 - 40) = 60 gramdır.
- Tepkimeye giren İ kütlesi (40 - 20) = 20 gramdır.
- Tepkimede oluşan R kütlesi 30 gramdır.
- Tepkimede oluşan Y kütlesi 50 gramdır.

$m_M + m_İ = m_R + m_Y$

$\underbrace{60 + 20}_{80} = \underbrace{30 + 50}_{80}$



Çözümlü Soru



A ve B maddelerinin tepkimeye girerek C ve D maddelerini oluşturduğu tepkimenin kütle–zaman grafiği yanda verilmiştir.

Buna göre grafikteki x değeri kaçtır?

A) 8 B) 9 C) 10 D) 11 E) 12



Örnek Çözüm

Grafiğe göre tepkimede A ve B tepkimeye giren madde, C ve D ise ürünlerdir.
A maddesinden $10 - 7 = 3$ gram tepkimeye girmiştir.
B maddesinin ise tamamı tükenmiştir. Tepkime sonucunda oluşan D maddesi 4 gram, C maddesi ise x gramdır.
Harcanan maddelerin toplam kütlesi, oluşan maddelerin toplam kütlesine eşittir.

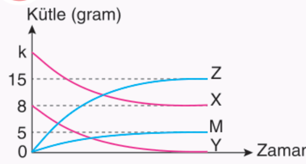
$m_A + m_B = m_C + m_D \Rightarrow 3 + 10 = x + 4 \Rightarrow x = 9$

Oluşan C maddesi 9 gramdır.

Cevap: B



ÖRNEK 3



X ve Y maddelerinin tepkimeye girerek Z ve M maddelerini oluşturduğu tepkimenin kütle–zaman grafiği yanda verilmiştir.

Buna göre başlangıçta alınan X maddesinin kütlesi (k) kaç gramdır?

A) 15 B) 18 C) 20 D) 22 E) 25



Çözüm

Grafiğe göre;
Girenler, X ve Y, Ürünler, M ve Z maddeleridir.

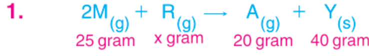
$m_X + m_Y = m_M + m_Z \Rightarrow m_X + 8 = 5 + 15 \Rightarrow m_X = 12$

12 gram X tepkimeye girmiştir. 8 gram X artmıştır.
Buna göre $12 + 8 = 20$ gram
Başlangıçta 20 gram X alınmıştır.

Cevap: C



ÖDEV
Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyanın Temel Kanunları Test 1'i çözebilirsin.

1. 

Yukarıda verilen denkleme göre tepkimeye giren ve tepkimede oluşan maddelerin kütleleri belirtilmiştir.

Buna göre "x" değeri kaçtır?

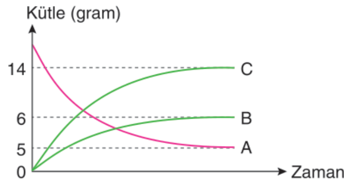
A) 20 B) 35 C) 30 D) 25 E) 40

2. 

tepkime denklemine göre 200 gram A maddesinin kütlece %75'i harcandığında oluşan B ve C maddelerinin kütleleri birbirine eşit olduğuna göre B maddesi kaç gramdır?

A) 60 B) 65 C) 70 D) 75 E) 80

3. Aşağıda A maddesinden B ve C maddelerinin oluşumunun kütle–zaman grafiği verilmiştir.



Buna göre A maddesinin kütlece yüzde kaçı tepkimeye girmemiştir?

A) 75 B) 50 C) 40 D) 30 E) 20

4. 20 gram X katısının kütlece %50'si yeteri kadar Y gazı ile kapalı bir kapta ile tepkimeye girdiğinde 15'er gram Z katısı ve T gazı oluşmuştur.

Buna göre;

I. X maddesinin 10 gramı tepkimeye girmiştir.

II. 20 gram Y gazı harcanmıştır.

III. Toplam kütle korunmuştur.

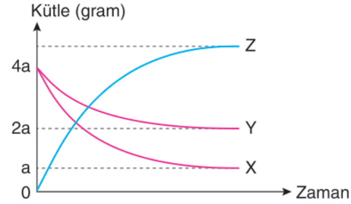
yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. 80 gram A maddesinin tamamı yeterli miktarda B ile tepkimeye girmiş ve C ile D maddeleri oluşmuştur.

Kapalı kapta gerçekleşen tepkime sonucunda kapta bulunan toplam madde miktarı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) 75 B) 50 C) 85 D) 80 E) 40

6. 

X ve Y maddelerinden Z maddesinin oluşumunu gösteren grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

I. Tepkime sonucunda oluşan Z maddesi 8a gramdır.

II. Y maddesinin yarısı tepkimeye girmemiştir.

III. Artan madde miktarı toplam 3a gramdır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. Ağzı açık bir kapta gerçekleşen,



tepkimesinde oluşan C maddesi 20 gramdır.

Buna göre;

I. Tepkimeye giren A katısının kütlesi tepkime sonucunda oluşan B katısı ve C gazının kütlelerinin toplamı kadardır.

II. Kaptaki katı kütlesi 20 gram azalmıştır.

III. Tepkimede toplam kütle korunmamıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II D) II ve III E) I, II ve III

ÖĞRETMENİN NOTU

Sabit Oranlar Kanunu (Proust)

Joseph Proust birçok bileşiğin bileşimi üzerinde yaptığı deneyler sonucunda, bileşik hangi metotla elde edilirse edilsin bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranlarının hep aynı olduğunu gözlemlemiştir. Proust, yaptığı deneylerden elde ettiği sonuçları **sabit oranlar kanunu** olarak tanımlamıştır. Bu kanuna göre bir bileşiğin bütün fiziksel hâllerinde bileşiği oluşturan elementlerin kütlece birleşme oranı aynıdır.

Örneğin, 17 gram NH_3 bileşiğinin oluşması için 14 gram azot elementi ve 3 gram hidrojen elementinin tamamen birleşmesi gerekir.

Bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranı;

$\frac{m_N}{m_H} = \frac{14}{3}$ şeklindedir.

Bir bileşik için kütlece birleşme oranı sabit bir değerdir, **değişmez.** Bileşiklerde elementlerin kütleleri arasındaki oranı (sabit oranı) bulmak için atom kütleleri kullanılır.



NOT

C: 12, N: 14 şeklinde verilen değerler elementlerin atom kütleleridir. Atom kütleleri genellikle (gram/mol)(g/mol) birimi ile verilir.
H: 1 g/mol (1 mol H atomu 1 gramdır anlamında gelir.)
O: 16 g/mol (1 mol O atomu 16 gramdır anlamında gelir.)
- "mol" kavramı 2. ünitede anlatılacaktır.

X_aY_b bileşiği için;

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{a}{b} \cdot \frac{X}{Y}$$

- $\frac{m_X}{m_Y}$: Kütlece birleşme oranı (Belirli bir bileşik için sabit oran)
- $\frac{a}{b}$: Elementlerin bileşikteki katsayılarının oranı
- $\frac{X}{Y}$: Atom kütleleri oranı daima sabittir, bileşikten bileşiğe değişmez.

m_X: Bileşikteki X kütlesi
a: X'in katsayısı
X: X'in atom kütlesi



Çözümlü Soru

H_2O bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranını (sabit oranı) $\left(\frac{m_H}{m_O}\right)$ bulunuz. (H: 1 g/mol, O: 16 g/mol)



Örnek Çözüm

$$\frac{m_H}{m_O} = \frac{2}{1} \cdot \frac{H}{O} \Rightarrow = \frac{2}{1} \cdot \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{m_H}{m_O} = \frac{1}{8}$$

H_2O bileşiği oluşurken 1.x gram hidrojen (H) elementinden, 8.x gram oksijen (O) elementinden kullanılarak 9.x gram H_2O bileşiği elde edilir.



ETKİNLİK

Aşağıda formülleri verilen bileşiklerde elementlerin kütlece birleşme oranlarını (sabit oranı) bulunuz.

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N: 14 g/mol, O: 16 g/mol, Mg: 24 g/mol, Al: 27 g/mol, S: 32 g/mol, Cl: 35 g/mol, Ca: 40 g/mol, Fe: 56 g/mol)

a. C_3H_8
b. Al_2S_3
c. FeO
d. $CaCl_2$
e. Mg_3N_2
f. N_2O_5



Çözüm

a. $\frac{m_C}{m_H} = \frac{3}{8} \cdot \frac{C}{H} = \frac{3}{8} \cdot \frac{12}{1} = \frac{9}{2}$

b. $\frac{m_{Al}}{m_S} = \frac{2}{3} \cdot \frac{Al}{S} = \frac{2}{3} \cdot \frac{27}{32} = \frac{9}{16}$

c. $\frac{m_{Fe}}{m_O} = \frac{1}{1} \cdot \frac{Fe}{O} = \frac{56}{16} = \frac{7}{2}$

d. $\frac{m_{Ca}}{m_{Cl}} = \frac{1}{2} \cdot \frac{Ca}{Cl} = \frac{1}{2} \cdot \frac{40}{35} = \frac{4}{7}$

e. $\frac{m_{Mg}}{m_N} = \frac{3}{2} \cdot \frac{Mg}{N} = \frac{3}{2} \cdot \frac{24}{14} = \frac{18}{7}$

f. $\frac{m_N}{m_O} = \frac{2}{5} \cdot \frac{N}{O} = \frac{2}{5} \cdot \frac{14}{16} = \frac{7}{20}$

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖRNEK 4

X_2Y bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y} = 8$'dir.

Buna göre Y elementinin atom kütlesi aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (X: 64 g/mol)

A) 8 B) 10 C) 16 D) 20 E) 25



Çözüm

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{1} \cdot \frac{X}{Y}$$

$$8 = \frac{2}{1} \cdot \frac{64}{Y}$$

Y = 16 gram/mol'dür.

Cevap: C



Çözümlü Soru

C_3H_4 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı

$\frac{m_C}{m_H} = 9$'dur.

Buna göre 30 gram C_3H_4 bileşiği oluşturmak için karbon (C) ve hidrojen (H) elementlerinden en az kaçar gram kullanılmalıdır?



Örnek Çözüm

$\frac{m_C}{m_H} = \frac{9}{1}$ → 9k gram C
→ k gram H alındığında
+
10k gram bileşik oluşur.

10k = 30
k = 3
$m_C = 9k$
$= 9 \cdot 3 = 27$ gram C

$m_H = k$
$= 3$ gram H



ÖRNEK 5

X_2Y_5 bileşiğini oluşturmak için 14 gram X elementinin tamamı ile yeteri miktarda Y birleşiyor.

Buna göre oluşan X_2Y_5 bileşiği kaç gramdır?

(X: 14 g/mol, Y: 16 g/mol)

A) 27 B) 40 C) 45 D) 54 E) 60



Çözüm

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{5} \cdot \frac{X}{Y} = \frac{2}{5} \cdot \frac{14}{16} = \frac{7}{20}$$ (Sabit oran: $\frac{7}{20}$'dir.)

$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{20}$ (x2) → 14 gram
(x2) → 40 gram
+
54 gram bileşik oluşur.

(X'in kütlesinin 2 katı olduğu için Y'nin de kütlesinin 2 katı harcanır.)

Cevap: D



ÖRNEK 6

X_2Y bileşiğini oluşturmak için 32 gram Y elementi ile yeterli miktarda X elementi birleşiyor.

Buna göre tepkimede harcanan X elementi kaç gramdır?

(Y: 32 g/mol, X: 64 g/mol)

A) 8 B) 16 C) 32 D) 64 E) 128



Çözüm

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{1} \cdot \frac{X}{Y} = \frac{2}{1} \cdot \frac{64}{32}$$

$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{4}{1}$ (x32) → a gram
(x32) → 32 gram

$a = 4 \cdot 32$
$= 128$ gram X harcanır.

Cevap: E



ÖRNEK 7

XY_4 bileşiğin kütlece %75'i X elementi ise elementlerin atom kütleleri oranı $\left(\frac{X}{Y}\right)$ kaçtır?

A) $\frac{3}{1}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{12}{1}$ D) $\frac{1}{12}$ E) $\frac{1}{3}$



Çözüm

100a gram bileşik olduğunu kabul edersek 75a gramı X, 25a gramı ise Y'dir.

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{4} \cdot \frac{X}{Y}$$

$$\frac{75a}{25a} = \frac{1}{4} \cdot \frac{X}{Y}$$

$$\frac{X}{Y} = \frac{12}{1}$$

Cevap: C



ÖRNEK 8

20 gram A elementinin tamamı yeteri kadar B elementi ile birleştiğinde 100 gram AB_2 bileşiği oluşuyor.

Buna göre AB_2 bileşiğini oluşturmak üzere 40 gram A elementinin tamamının harcanması için en az kaç gram B elementi kullanılmalıdır?

A) 80 B) 100 C) 120 D) 140 E) 160



Çözüm

100 gram bileşiğin 20 gramı A elementi ise,

100 − 20 = 80 gram B elementi kullanılır.

20 gram A elementi için 80 gram B elementi kullanılırsa

40 gram A elementi için ?

? = 160 gram B elementi kullanılmalıdır.

Cevap: E

ÖĞRETMENİN NOTU

Artan Madde Problemleri

- Artan madde problemleri çözülürken bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranına ve verilen kütleleri arasındaki katlarına bakılır. Elimizde olan maddelerden katı küçük olan madde biter. Tepkimede önce biten madde **sınırlayıcı bileşen**dir.
- İşlem sınırlayıcı bileşenin katına göre yapılır.



NOT

Tam verimli tepkimeler (%100 verimli tepkimeler), tepkimeye giren maddelerden en az bir tanesinin bittiği tepkimelerdir.



Çözümlü Soru

X_3Y_8 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right) \frac{9}{2}$'dir.

27 gram X ile 4 gram Y maddesinin tam verimli tepkimesinde sınırlayıcı bileşeni belirleyiniz.



Örnek Çözüm

Katlar | Verilen madde miktarları

$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{9}{2}$ 9 —x3→ 27 gram X; 2 —x2→ 4 gram Y

Küçük olan kat sınırlayıcı bileşeni verir.
Sınırlayıcı bileşen Y maddesidir.



Çözümlü Soru

XY_3 bileşiği oluşturmak için 16 gram X elementi ile 12 gram Y elementinin tepkimeye girmesi sağlanıyor.

Buna göre;

a. En fazla kaç gram bileşik oluşur?

b. Tam verimli tepkime sonucunda hangi elementten kaç gram artar? (Y: 16 g/mol, X: 32 g/mol)



Örnek Çözüm

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{3} \cdot \frac{X}{Y}$$

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{1}{3} \cdot \frac{32}{16} \Rightarrow \frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{3}$$

x8 → 16 gram X
12 gram Y (x4) → sınırlayıcı bileşen

a. En fazla bileşik oluşumu için elementlerden en az birinin bitmesi gerekir. Y elementi biter, X ve Y elementlerinden kütle oranının 4'er katı kadar alınır.

$m_X = 2 \cdot 4 = 8$ gram X harcanır. $m_Y = 3 \cdot 4 = 12$ gram Y harcanır.

$8 + 12 = 20$ gram bileşik oluşur.

b. $16 - 8 = 8$ gram X maddesi artar.



ÖRNEK 9

48 gram Mg elementi ile 96 gram S elementinin tam verimli tepkimesinde kaç gram MgS bileşiği oluşur?

(Mg: 24 g/mol, S: 32 g/mol)

A) 56 B) 112 C) 48 D) 96 E) 7



Çözüm

$$\frac{m_{Mg}}{m_S} = \frac{24}{32} = \frac{3}{4}$$ → sınırlayıcı bileşen

$$\frac{m_{Mg}}{m_S} = \frac{3}{4}$$

x16 → 48 gram Mg
x24 → 96 gram S

$m_{Mg} = 3 \cdot 16 = 48$ gram harcanır. $m_S = 4 \cdot 16 = 64$ gram harcanır.

$48 + 64 = 112$ gram MgS bileşiği oluşur.

Cevap: B



ÖRNEK 10

24 gram X elementi ile 32 gram Y elementinin tam verimli tepkimesinde X_2Y bileşiği oluşmaktadır.

Buna göre tepkime sonunda hangi maddeden kaç gram artar? (X: 1 g/mol, Y: 16 g/mol)

A) 20 g X B) 20 g Y C) 16 g Y
D) 8 g X E) 8 g Y



Çözüm

$$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{1} \cdot \frac{X}{Y} = \frac{2}{1} \cdot \frac{1}{16} \Rightarrow \frac{1}{8}$$

x24 → 24 gram X
x4 → 32 gram Y → sınırlayıcı bileşen

$m_X = 1 \cdot 4 = 4$ gram X harcanır. $24 - 4 = 20$ gram X artar.

Cevap: A

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖRNEK 11

N_2O_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_N}{m_O}\right)\frac{7}{12}$'dir.

N_2O_3 bileşiğini oluşturmak üzere 21 gram N_2 ile 24 gram O_2 gazlarının tam verimli tepkimesi sonucunda artan madde olmaması için hangi maddeden kaç gram ilave edilmelidir?

A) 7 g N_2 B) 12 g O_2 C) 6 g O_2 D) 14 g N_2 E) 18 g O_2



Çözüm

$\frac{m_N}{m_O} = \frac{7}{12}$ x3 → 21 gram N_2; x2 → 24 gram O_2 (x2 → sınırlayıcı bileşen)

$m_N = 7 \cdot 2 = 14$ gram N_2 harcanır.

$21 - 14 = 7$ gram N_2 artar.

Artan 7 gram N_2 gazının harcanması için 12 gram O_2 gazı ilave edilmelidir.

Cevap: B

ÖĞRETMENİN NOTU

Eşit Kütle Soruları

Eşit kütle soruları çözülürken ürün miktarından yola çıkılarak tepkimeye giren madde miktarları bulunur. Tepkimeye giren maddelerden miktarca fazla olanın kütlesi her iki madde için başlangıç miktarı olarak alınır.



Çözümlü Soru

Fe_2O_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_{Fe}}{m_O}\right)\frac{7}{3}$'tür.

Eşit kütlede alınan Fe ve O_2 elementlerinin tam verimli tepkimesi sonucunda 40 gram Fe_2O_3 bileşiği elde edilmiştir.

Buna göre başlangıçta Fe ve O_2 elementlerinden kaçar gram alınmıştır?



Örnek Çözüm

$\frac{m_{Fe}}{m_O} = \frac{7}{3}$ → 7k gram; → 3k gram; + → 10k gram bileşik oluşur.

$10k = 40$, $k = 4$

$m_{Fe} = 7 \cdot 4 = 28$ gram harcanır. $m_O = 3 \cdot 4 = 12$ gram harcanır.

Eşit kütlede dendiği için her ikisinden de miktarca fazla harcananın yani Fe elementinin kütlesi kadar alınır.

$m_{Fe} = m_O = 28$'er gram alınmalıdır.



ÖRNEK 12

XY_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)\frac{2}{3}$'tür.

Eşit kütlede X ve Y alınarak gerçekleştirilen tepkime sonucunda 160 gram XY_3 bileşiği oluştuğuna göre başlangıçta alınan X ve Y elementlerinin kütlelerinin toplamı kaç gramdır?

A) 180 B) 192 C) 200 D) 210 E) 214



Çözüm

$5k = 160 \Rightarrow k = 32$

$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{2}{3}$ → 2k → $2 \cdot 32 = 64$ g X; → 3k → $3 \cdot 32 = 96$ g Y; + 5k

Eşit kütlede dediği için 96'şar gram alınır.

Başlangıçta $96 + 96 = 192$ gram madde alınmıştır.

Cevap: B



ÖRNEK 13

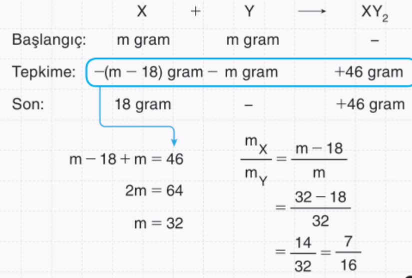
Eşit kütlede X ve Y elementleri alınarak başlatılan tam verimli tepkime sonucunda 46 gram XY_2 bileşiği oluşurken 18 gram X elementi artmaktadır.

Buna göre elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $\frac{7}{8}$ B) $\frac{5}{16}$ C) $\frac{7}{16}$ D) $\frac{14}{5}$ E) $\frac{3}{4}$



Çözüm



	X	+	Y	⟶	XY_2
Başlangıç:	m gram		m gram		–
Tepkime:	–(m – 18) gram		– m gram		+46 gram
Son:	18 gram		–		+46 gram

$m - 18 + m = 46$

$2m = 64$

$m = 32$

$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{m-18}{m}$

$= \frac{32-18}{32}$

$= \frac{14}{32} = \frac{7}{16}$

Cevap: C



ÖRNEK 14

Eşit kütlede C katısı ve H_2 gazı alınarak gerçekleştirilen tam verimli tepkime sonucunda 58 gram C_4H_{10} bileşiği elde ediliyor.

Buna göre hangi maddeden kaç gram artar?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol)

A) 48 g H_2 B) 24 g C C) 12 g C D) 19 g H_2 E) 38 g H_2



Çözüm

$\frac{m_C}{m_H} = \frac{4}{10} \cdot \frac{C}{H}$

$= \frac{4}{10} \cdot \frac{12}{1}$

$= \frac{24}{5}$ ⟶ 24k ⟶ $24 \cdot 2 = 48$ g

5 ⟶ + 5k ⟶ $5 \cdot 2 = 10$ g harcanır.

29k

$29k = 58$

$k = 2$

Eşit kütle dendiği için her ikisinden de 48'er gram alınır.

$48 - 10 = 38$ gram H_2 gazı artar. **Cevap: E**



NOT

İki elementten oluşan farklı bileşiklerden birinin kütlece birleşme oranı ve formülü verilip ikinci bileşiğin kütlece birleşme oranı veya formülü isteniyorsa; birinci bileşikten elementlerin atom kütleleri oranı bulunur, ikinci bileşikte yerine yazılır.



Çözümlü Soru

A_2B_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_A}{m_B}\right) \frac{7}{12}$'dir.

Buna göre AB_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranını bulunuz.



Örnek Çözüm

A_2B_3 bileşiği için;

$\frac{m_A}{m_B} = \frac{2}{3} \cdot \frac{A}{B}$

$\frac{7}{12} = \frac{2}{3} \cdot \frac{A}{B}$

$\frac{A}{B} = \frac{7}{8}$

AB_2 bileşiği için;

$\frac{m_A}{m_B} = \frac{1}{2} \cdot \frac{A}{B}$

$= \frac{1}{2} \cdot \frac{7}{8}$

$\frac{m_A}{m_B} = \frac{7}{16}$



ÖRNEK 15

XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)\frac{7}{4}$'tür.

Buna göre X_2Y_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ kaçtır?

A) $\frac{7}{12}$ B) $\frac{7}{6}$ C) $\frac{3}{7}$ D) $\frac{7}{3}$ E) $\frac{6}{7}$



Çözüm

XY_2 bileşiği için;

$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{1}{2}\cdot\frac{X}{Y}$

$\frac{7}{4}=\frac{1}{2}\cdot\frac{X}{Y}$

$\frac{X}{Y}=\frac{7}{2}$

X_2Y_3 bileşiği için;

$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{2}{3}\cdot\frac{X}{Y}$

$=\frac{2}{3}\cdot\frac{7}{2}$

$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{7}{3}$

Cevap: D



ÖRNEK 16

XY bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)\frac{4}{5}$'tir.

Buna göre 49 gram XY_2 bileşiğini oluşturmak için <u>en az</u> kaç gram X elementi kullanılmalıdır?

A) 7 B) 14 C) 35 D) 10 E) 21



Çözüm

XY bileşiği için;

$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{1}{1}\cdot\frac{X}{Y}$

$\frac{X}{Y}=\frac{4}{5}$

XY_2 bileşiği için;

$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{1}{2}\cdot\frac{X}{Y}$

$=\frac{1}{2}\cdot\frac{4}{5}=\frac{2}{5}$ → 2k, → 5k; + 7k bileşik

$7k = 49$, $k = 7$

$m_X = 2k = 2\cdot 7 = 14$ gram kullanılmalıdır.

Cevap: B



ÖRNEK 17

X_2Y_4 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ 6'dır.

Eşit kütlede X ve Y elementleri alınarak başlatılan tam verimli tepkime sonucunda 16 gram XY_4 bileşiği oluştuğuna göre başlangıçta alınan toplam madde miktarı kaç gramdır?

A) 12 B) 18 C) 24 D) 28 E) 32



Çözüm

X_2Y_4 bileşiği için;

$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{2}{4}\cdot\frac{X}{Y}$

$\frac{6}{1}=\frac{2}{4}\cdot\frac{X}{Y}$

$\frac{X}{Y}=12$

XY_4 bileşiği için;

$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{1}{4}\cdot\frac{X}{Y}$

$=\frac{1}{4}\cdot 12$

$\frac{m_X}{m_Y}=\frac{3}{1}$ → 3k, → k; + 4k

$4k = 16$, $k = 4$

$m_X = 3\cdot 4 = 12$ gram

$m_Y = 1\cdot 4 = 4$ gram

Eşit kütlede dediği için her ikisinden de 12'şer gram alınır.
Başlangıçta 12 + 12 = 24 gram madde alınmıştır.

Cevap: C

ÖĞRETMENİN NOTU

Formül Bulma

Sabit oranı bilinen ya da hesaplanabilecek olan bir bileşiğin basit formülünü bulmak için iki yöntem uygulanabilir.

I. Yöntem:

Bir bileşiğin basit formülü bulunurken; bileşikte bulunan bir elementin toplam kütlesinin atom kütlesine bölümünde elde edilen sayı en küçük tam sayı hâline getirildiğinde elementin basit formüldeki sayısını verir.

Bir X_aY_b bileşiği için; $a = \frac{m_X}{X}$ $\frac{m_Y}{Y} = b$

a ⟶ X'in basit formüldeki sayısı

b ⟶ Y'nin basit formüldeki sayısı

m_X ⟶ X'in bileşikteki toplam kütlesi

m_Y ⟶ Y'nin bileşikteki toplam kütlesi

X ⟶ X'in atom kütlesi

Y ⟶ Y'nin atom kütlesi

II. Yöntem:

Bir X_aY_b bileşiği için elementlerin kütlece birleşme oranını veren, $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{a}{b} \cdot \frac{X}{Y}$ formülündeki bileşiğin sabit oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ ve atom kütleleri (X, Y) yerine yazılarak a ve b değeri bulunur. a ve b değerleri formüle yazılarak basit formülü elde edilir.



NOT

Basit Formül: Bir bileşiğin en küçük tam sayılarla ifade edilmiş formülüne **basit formül** ya da **kaba formül** denir.



Çözümlü Soru

A_xB_y bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_A}{m_B}\right)\frac{2}{3}$'dir.

Buna göre bileşiğin basit formülü nedir?

(B: 16 g/mol, A: 32 g/mol)



Örnek Çözüm

I. yol: Kütle oranındaki değerler atom kütlesine bölünür.

A_xB_y

$x = \frac{2}{32}, \quad y = \frac{3}{16}$

$\frac{1}{16}, \frac{3}{16}$

Elde edilen değerler en küçük tam sayıya çevrilir.

$x = 1$ ve $y = 3 \Rightarrow AB_3$

II. yol

$\frac{m_A}{m_B} = \frac{x}{y} \cdot \frac{A}{B}$

$\frac{2}{3} = \frac{x}{y} \cdot \frac{32}{16}$

$\frac{x}{y} = \frac{1}{3}$

AB_3



ÖRNEK 18

20 gram X elementi ile 40 gram Y elementinin tam verimli tepkimesi sonucunda X_aY_b bileşiği oluşurken 10 gram X artıyor.

Buna göre X_aY_b bileşiğinin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir? (X: 40 g/mol, Y: 80 g/mol)

A) XY
B) X_2Y_3
C) X_2Y
D) XY_3
E) XY_2 (işaretli)



Çözüm

$m_X = 20 - 10 = 10$ gram X harcanıyor.

$\frac{m_X}{m_Y} = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$

Bileşiğin formülüne X_aY_b dersek,

$a = \frac{1}{40}, \; b = \frac{4}{80}$

$\frac{1}{40}, \frac{4}{80}$ /x80

a = 2 b = 4

a = 1 b = 2 ⇒ XY_2 ➜ sadeleştirme yapılarak en küçük tam sayılar elde edilir.

Cevap: E



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyanın Temel Kanunları Test 2, 3, 4'ü çözebilirsin.

1. **Cu_2O bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_{Cu}}{m_O}\right)$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

(O: 16 g/mol, Cu: 64 g/mol)

A) $\frac{1}{8}$ B) $\frac{1}{4}$ C) 8 D) $\frac{2}{3}$ E) 2

2. **Elementlerinin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)\frac{7}{20}$ olan X_2Y_5 bileşiğinden 108 gram elde etmek için en az kaç gram Y elementi kullanılmalıdır?**

A) 28 B) 56 C) 64 D) 80 E) 96

3. XY_2 bileşiğindeki elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)\frac{3}{8}$'dir.

Buna göre elementlerin atom kütleleri oranı $\left(\frac{X}{Y}\right)$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{1}{3}$ E) $\frac{4}{5}$

4. Eşit kütledeki Fe ve S elementlerinin tam verimli tepkimesinde 26 gram Fe_2S_3 bileşiği elde edilmiştir.

Buna göre;

I. Fe_2S_3 bileşiği için sabit oran, $\frac{m_{Fe}}{m_S}=\frac{7}{6}$'dır.

II. Sınırlayıcı bileşen Fe elementidir.

III. Başlangıçta Fe ve S elementlerinden 14'er gram alınmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur? (S: 32 g/mol, Fe: 56 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

5. **Elementlerinin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y}=\frac{1}{4}$ olan XY_2 bileşiğini oluşturmak için 20 gram X ve 60 gram Y_2 elementleri alınarak gerçekleştirilen tam verimli tepkime sonucunda hangi maddeden kaç gram artar?**

A) 5 gram X B) 10 gram Y C) 15 gram X D) 5 gram Y E) 10 gram X

6. **Kütlece %80'i Y elementi olan XY_2 bileşiği ile ilgili;**

I. Elementlerin kütlece birleşme oranı, $\frac{m_X}{m_Y}=\frac{1}{4}$'tür.

II. Elementlerin atom kütleleri oranı, $\frac{X}{Y}=\frac{1}{2}$'dir.

III. Eşit kütlede X ve Y alınarak gerçekleştirilen tam verimli tepkimede artan madde olmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

7. X_2Y_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\frac{m_X}{m_Y}=\frac{7}{12}$'dir.

76 gram X_2Y_3 bileşiği elde etmek için X ve Y elementlerinden en az kaçar gram kullanılmalıdır?

	X	Y
A)	48	28
B)	14	62
C)	40	36
D)	36	40
E)	28	48

1. X_2Y bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı, $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{4}$'tür.

Buna göre XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

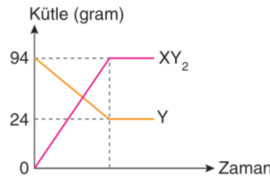
A) $\frac{14}{3}$ B) $\frac{7}{2}$ C) $\frac{7}{16}$ D) $\frac{16}{5}$ E) $\frac{4}{3}$

2. X_2Y_2 bileşiğinin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ 12'dir.

Buna göre X_3Y_8 bileşiğinden 22 gram elde etmek için X ve Y elementlerinden en az kaçar gram kullanılmalıdır?

	X	Y
A)	11	11
B)	20	2
C)	18	4
D)	14	8
E)	16	6

3.



X ve Y elementlerinden oluşan XY_2 bileşiği ve Y elementinin kütlesinin değişim grafiği yukarıda verilmiştir.

Tam verimle gerçekleşen tepkimedeki X elementi ile ilgili;

I. Sınırlayıcı bileşendir.

II. Harcanan X elementinin kütlesi ile artan Y elementinin kütleleri eşittir.

III. Tepkime kabına uygun koşullarda bir miktar X ilave edilirse oluşan bileşiğin kütlesi artar.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

4. Atom kütleleri oranı $\frac{X}{Y} = 2$ olan XY_3 bileşiğinden 50 gram oluşabilmesi için X elementinden en az kaç gram alınmalıdır?

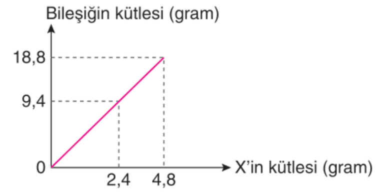
A) 2 B) 5 C) 10 D) 15 E) 20

5. Eşit kütlelerde alınan X ve Y elementlerinin tam verimli tepkimesinden 25 gram XY_3 bileşiği elde edilmiştir.

Buna göre başlangıçta alınan toplam madde miktarı kaç gramdır? (Y: 16 g/mol, X: 32 g/mol)

A) 40 B) 30 C) 15 D) 20 E) 25

6.



XY_2 bileşiğinin kütlesinin bileşikteki X elementinin kütlesi ile ilişkisini gösteren grafik yukarıdaki gibidir.

Buna göre;

I. XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı, $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right) \frac{12}{47}$'dir.

II. XY_2 bileşiğinden 94 gram oluşturmak için en az 70 gram Y elementi kullanılmalıdır.

III. Elementlerin atom kütleleri oranı, $\left(\frac{X}{Y}\right) \frac{24}{35}$'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

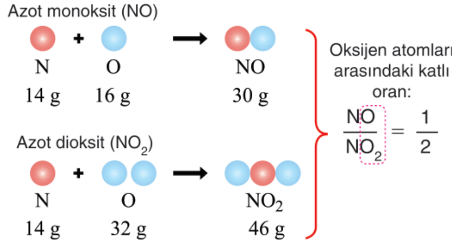
ÖĞRETMENİN NOTU

Katlı Oranlar Kanunu (Dalton)

Dalton tarafından ortaya konulan Katlı Oranlar Kanunu'na göre iki element birden fazla bileşik oluşturuyorsa elementlerden herhangi birinin sabit miktarıyla birleşen diğer elementin kütleleri arasında tam sayılarla ifade edilen basit bir oran vardır. Bu orana **katlı oran** denir.

Örneğin, 14 gram azot elementi ile oluşturulan NO bileşiğinde (I. bileşik) 16 gram oksijen elementi bulunur. Aynı miktar azot elementi ile oluşturulan NO_2 bileşiğinde (II. bileşik) 32 gram oksijen elementi bulunur. Buna göre aynı miktar azot ile oluşturulan bileşiklerde oksijenlerin miktarları arasında $\frac{m_{I.\ bileşik}}{m_{II.\ bileşik}} = \frac{16}{32} = \frac{1}{2}$ oranı vardır.

NO ve NO_2 bileşiklerinde eşit miktarda azot (N) atomuyla birleşen oksijen (O) atomları arasındaki katlı oran $\left(\frac{NO}{NO_2}\right)$ $\frac{1}{2}$'dir.



İki bileşik arasında katlı oran olup olmadığını tespit etmek için aşağıda verilen kurallara bakılır:

1. Bileşik çiftinin aynı elementlerden oluşması gerekir.

   MgO – CaO bileşik çiftinde elementler aynı olmadığı için bu bileşikler arasında katlı oran yoktur.

2. Bileşik çiftlerinde element türü ikiden fazla olamaz.

   HNO_3 – HNO_2 ikiden fazla türde element içerdiği için bu bileşikler arasında katlı oran yoktur.

3. Basit formülleri aynı olan bileşik çiftlerinde katlı oran aranmaz.

   NO_2 ve N_2O_4 bileşiklerinin basit formülleri aynı olduğu için bu bileşikler arasında katlı oran aranmaz.

   (NO_2 ve N_2O_4 bileşiklerinin basit formülü NO_2'dir.)

   İki farklı bileşik arasındaki katlı oran hiçbir zaman 1 olmaz.



Çözümlü Soru

a. CuS – Cu_2S

b. KF – NaF

c. H_2SO_4 – H_2SO_3

d. C_2H_4 – C_4H_8

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinin katlı oranlar kanununa uyup uymadığını belirtiniz ve uyuyorsa katlı oranını bulunuz.



Örnek Çözüm

a. $\frac{Cu}{Cu_2}$ $\frac{S}{S}$ → $\frac{1}{2}$ veya $\frac{2}{1}$'dir.

b. Bileşikleri oluşturan elementler farklı olduğu için katlı oranlar kanununa uymaz.

c. Bileşikler ikiden fazla türde element içerdikleri için katlı oranlar kanununa uymaz.

d. $C_2H_4 \longrightarrow 2x(CH_2)$

$C_4H_8 \longrightarrow 4x(CH_2)$

Basit formül

Bileşiklerin basit formülleri aynı olduğu için katlı oran aranmaz.

ÖĞRENCİNİN NOTU



ÖRNEK 19

a. $C_4H_{10} - CH_4$

b. $NO_2 - N_2O_4$

c. $HClO_4 - HClO_3$

d. $CO_2 - SO_3$

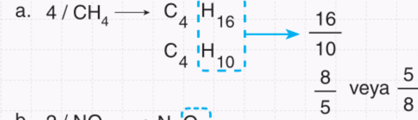
e. $FeO - Fe_2O_3$

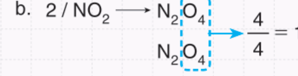
Yukarıda verilen bileşik çiftlerinin katlı oranlar kanununa uyup uymadığını belirtiniz ve uyuyorsa katlı oranını bulunuz.



Çözüm

a. $4 / CH_4 \longrightarrow C_4H_{16}$, C_4H_{10} → $\frac{16}{10}$, $\frac{8}{5}$ veya $\frac{5}{8}$





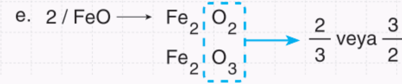
b. $2 / NO_2 \longrightarrow N_2O_4$, N_2O_4 → $\frac{4}{4} = 1$

Oran 1 olduğu için katlı oranlar kanununa uymaz.

c. Bileşikler ikiden fazla element türü içerdikleri için katlı oranlar kanununa uymaz.

d. Bileşikler farklı element içerdikleri için katlı oranlar kanununa uymaz.

e. $2 / FeO \longrightarrow Fe_2O_2$, Fe_2O_3 → $\frac{2}{3}$ veya $\frac{3}{2}$





ÖRNEK 20

X_2Y_3 ile X_3Y_a bileşikleri oluşturulurken aynı miktarda Y alındığında birinci bileşikteki X elementinin kütlesinin ikinci bileşikteki X elementinin kütlesine oranı $\frac{8}{9}$'dur.

Buna göre X_3Y_a bileşiğindeki "a" değeri kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 1

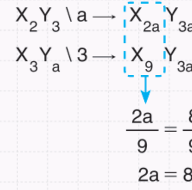


Çözüm

Y'lerin sayıları eşitlenip X'lerin sayıları oranlanır.

$X_2Y_3 \setminus a \longrightarrow X_{2a}Y_{3a}$

$X_3Y_a \setminus 3 \longrightarrow X_9Y_{3a}$



$\frac{2a}{9} = \frac{8}{9}$

$2a = 8 \Rightarrow a = 4$'tür.

Cevap: C



ÖRNEK 21

XY ve X_2Y bileşiklerinde bulunan X ve Y elementlerinin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdaki tabloda verilmiştir.

m_X(g)	m_Y(g)	Bileşik
m	16	XY
64	16	X_2Y

Buna göre tablodaki "m" değeri kaçtır?

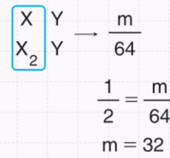
A) 8 B) 16 C) 24 D) 32 E) 64



Çözüm

Y elementinin kütlesi her iki bileşikte de aynı olduğu için X elementlerinin kütleleri arasındaki oran, eşit sayıda Y ile birleşen X atomları arasındaki orana eşittir.

XY, X_2Y → $\frac{m}{64}$



$\frac{1}{2} = \frac{m}{64}$

$m = 32$

Cevap: D



ÖRNEK 22

XY_2 ve X_aY_b bileşiklerinde X ve Y elementlerinin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	m_X(g)	m_Y(g)
XY_2	14	32
X_aY_b	7	20

Buna göre X_aY_b bileşiğinin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) X_2Y_5 B) XY_3 C) X_2Y_4 D) X_3Y E) X_2Y_3



Çözüm

Bileşiklerdeki X'lerin sayı ve kütleleri eşitlendiğinde, Y'lerin sayı oranı Y'lerin kütle oranına eşit olur.

		X	Y
a / XY_2	X_aY_{2a}	14	32
X_aY_b	X_aY_b	2 / 7 → 14	20 → 40

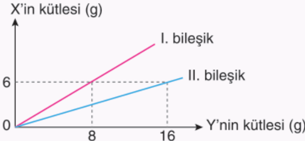
$$\frac{2a}{b} = \frac{32}{40} \Rightarrow \frac{a}{b} = \frac{2}{5}$$

Bileşiğin basit formülü, X_2Y_5 olabilir. **Cevap: A**



ÖRNEK 23

Aşağıda X ve Y elementlerinin birleşmesi sonucu oluşan iki farklı bileşikteki elementlerin kütle oranlarını gösteren grafik verilmiştir.



Birinci bileşiğin formülü XY olduğuna göre ikinci bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) X_2Y_5 B) XY_3 C) X_2Y

D) X_2Y_3 E) XY_2



Çözüm

Grafikte X'in kütleleri eşit verilmiştir.

İkinci bileşiğin formülü X_aY_b olarak yazılır ve bileşiklerdeki X'lerin sayıları eşitlenir.

			Y kütleleri
I. bileşik	a / XY	X_aY_a	8
II. bileşik	X_aY_b	X_aY_b	16

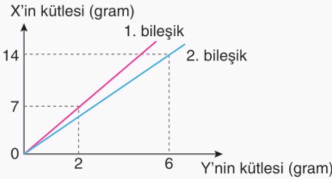
$$\frac{a}{b} = \frac{8}{16} = \frac{1}{2}$$

a = 1, b = 2 olarak bulunur.

Bileşiğin basit formülü, XY_2 şeklindedir. **Cevap: E**



ÖRNEK 24



X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşiğin kütle değişimleri yukarıdaki grafikte verilmiştir.

2. bileşiğin formülü X_2Y_3 olduğuna göre 1. bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) XY B) X_2Y C) XY_2 D) X_3Y E) XY_3



Çözüm

	Formül	m_X(g)	m_Y(g)
1. bileşik	X_aY_b	7	2
2. bileşik	X_2Y_3	14	6

X'ler eşitlenip Y'ler oranlanır.

Kütleler

		X	Y
2/ $X_aY_b \rightarrow X_{2a}Y_{2b}$	2 /	7	2
a/ $X_2Y_3 \rightarrow X_{2a}Y_{3a}$		14	6

$$\frac{2b}{3a} = \frac{4}{6} \Rightarrow \frac{b}{a} = \frac{1}{1}$$ a = b = 1 olarak bulunur.

Bileşiğin basit formülü, XY şeklindedir. **Cevap: A**



ÖDEV

Miray 10. Sınıf Kimya Soru Bankasından Kimyanın Temel Kanunları Test 5–11'i çözebilirsin.

1. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikte aynı miktar X elementi ile birleşen Y elementleri arasındaki katlı oran

$\frac{m_{Y_1}}{m_{Y_2}} = \frac{1}{4}$'tür.

Birinci bileşiğin formülü X_2Y olduğuna göre ikinci bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) XY_2 B) X_3Y C) XY_3 D) X_2Y_3 E) XY_4

2. XY ve X_2Y_3 bileşiklerini oluşturan X ve Y elementlerinin kütleleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik	X'in Kütlesi (g)	Y'nin Kütlesi (g)
XY	28	8
X_2Y_3	28	m

Buna göre tablodaki "m" değeri kaçtır?

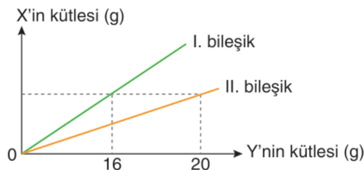
A) 16 B) 32 C) 48 D) 56 E) 12

3. I. $NO_2 - N_2O_4$
II. $C_4H_8 - CH_4$
III. $H_2O - H_2O_2$

Yukarıda verilen bileşik çiftlerinden hangileri arasındaki katlı oran $\frac{1}{2}$ olabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) Yalnız II
D) II ve III E) I, II ve III

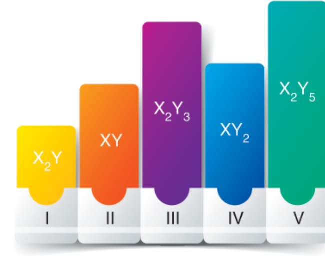
4. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşikteki elementlerin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdaki grafikte verilmiştir.



I. bileşiğin formülü XY_2 olduğuna göre II. bileşiğin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) X_2Y_3 B) X_2Y_5 C) XY_4 D) X_3Y E) XY_3

5.



Yukarıdaki diyagramda bileşiklerdeki Y elementlerinin kütlece yüzdeleri oransal olarak verilmiştir.

Buna göre hangi iki bileşiğin bulunduğu sütunların yükseklikleri değiştirilirse diyagramdaki oranlar doğru olur?

A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) IV ve V E) I ve IV

6. Aynı miktar karbon (C) elementi ile birleşen hidrojen (H) elementi arasındaki katlı oran $\frac{m_{H_{II}}}{m_{H_I}} = \frac{4}{3}$ olan iki bileşikten birincisinin formülü C_2H_6 olduğuna göre ikincisinin formülü aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) CH_4 B) C_2H_4 C) C_3H_8 D) C_4H_{10} E) C_4H_8

7. I. $CuS - CuCl_2$
II. $C_2H_2 - C_3H_8$
III. $NO - N_2O_4$

Yukarıdaki bileşik çiftlerinden hangilerine katlı oranlar kanunu uygulanabilir?

A) Yalnız II B) II ve III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

1. **PbO ve PbO_2 bileşikleri arasındaki katlı oran aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

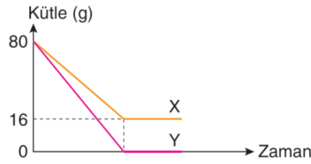
A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{1}{4}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{3}{2}$ E) $\frac{2}{3}$

2. X_3Y_8 ve X_nY_4 bileşiklerinde aynı miktar Y ile birleşen X_3Y_8 bileşiğindeki X'in, X_nY_4 bileşiğindeki X'e oranı $\frac{3}{4}$'tür.

Buna göre "n" değeri kaçtır?

A) 2 B) 3 C) 4 D) 1 E) 5

3. Başlangıç kütleleri 80'er gram olan X ve Y elementlerinin tepkimesinde, XY bileşiğinin oluşumunu gösteren kütle–zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre 56 gram XY_2 bileşiği elde etmek için Y elementinden en az kaç gram kullanılmalıdır?

A) 24 B) 28 C) 36 D) 40 E) 50

4. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşiğin elementlerinin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Bileşik Formülü	m_X (gram)	m_Y (gram)
X_2Y_3	104	12
X_aY_b	52	8

Buna göre X_aY_b bileşiğinin basit formülü aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) XY B) XY_2 C) X_2Y D) XY_3 E) X_4Y_{10}

5. **Katlı oranlar kanunu ile ilgili;**

I. X_2Y ve X_2Y_4 bileşikleri arasındaki katlı oran bileşikler sırası ile düşünüldüğünde $\frac{1}{4}$'tür.

II. C_3H_6 ile C_4H_8 bileşikleri arasında katlı oran yoktur.

III. H_3PO_4 ile H_3PO_3 bileşikleri arasındaki katlı oran $\frac{4}{3}$'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II D) I ve III E) I, II ve III

6. X ve Y elementlerinden oluşan iki farklı bileşik için;

1. bileşik için elementlerin kütlece birleşme oranı, $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{20}$

2. bileşik için elementlerin kütlece birleşme oranı, $\frac{m_X}{m_Y} = \frac{7}{16}$

şeklindedir.

Buna göre aynı miktar X ile birleşen Y'ler arasındaki katlı oran aşağıdakilerden hangisi olabilir?

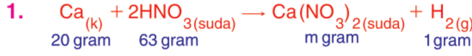
A) $\frac{4}{5}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{3}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{3}{4}$

7. XY_2 ve X_2Y_n bileşiklerinde aynı miktar Y ile birleşen X'ler arasındaki katlı oran $\left(\frac{XY_2}{X_2Y_n}\right) \frac{3}{4}$'tür.

Buna göre X_2Y_n bileşiğindeki "n" değeri kaçtır?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

TEST 6 SORU TİPLERİNİ TANI VE GELİŞTİR

1. 

20 gram Ca katısının 63 gram HNO_3 bileşiği ile tepkimesi sonucunda m gram $Ca(NO_3)_2$ bileşiği ve 1 gram H_2 elementi oluşmuştur.

Buna göre tepkimede oluşan $Ca(NO_3)_2$ bileşiğinin kütlesi "m" kaçtır?

A) 145 B) 50,5 C) 144 D) 49,5 E) 82

2. **Al_4C_3 bileşiği ile ilgili,**

I. Bileşikte elementlerin kütlece birleşme oranı, $\left(\frac{m_{Al}}{m_C}\right)$ 3'tür.

II. Elementlerin sayıca birleşme oranı, $\left(\frac{Al}{C}\right) \frac{4}{3}$'tür.

III. Elementlerin atom kütleleri oranı, $\left(\frac{Al}{C}\right) \frac{9}{4}$'tür.

yargılarından hangileri doğrudur? (C: 12 g/mol, Al: 27 g/mol)

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. **XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right) \frac{7}{16}$ olduğuna göre X_2Y_3 bileşiğindeki sabit oran $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?**

A) $\frac{7}{12}$ B) $\frac{7}{3}$ C) $\frac{7}{15}$ D) $\frac{8}{7}$ E) $\frac{4}{3}$

4. Eşit kütlede alınan karbon (C) ve hidrojen (H_2) elementlerinin tam verimli tepkimesinden C_xH_y bileşiği oluşurken hidrojenden 40 gram artmaktadır.

Oluşan bileşik 56 gram olduğuna göre bileşikteki elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_H}{m_C}\right)$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $\frac{1}{6}$ B) 6 C) $\frac{1}{4}$ D) $\frac{5}{7}$ E) $\frac{7}{5}$

5. X_2Y_3 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı, $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right) \frac{9}{16}$'dır.

Eşit kütlede X ve Y alınarak başlatılan ve tam verimle gerçekleşen tepkime sonucunda 75 gram X_2Y_3 bileşiği elde edilmiştir.

Buna göre;

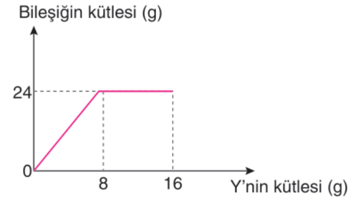
I. 21 gram X artmıştır.

II. 48 gram Y harcanmıştır.

III. Başlangıçta 96 gram madde alınmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

6. 

Kapalı kapta bulunan bir miktar X elementinin üzerine Y elementinin ilave edilmesi sonucu XY bileşiği oluşmaktadır. Eklenen Y elementinin kütlesi ile oluşan bileşiğin kütlesi arasındaki ilişkiyi gösteren grafik yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

I. 8 gram Y elementi tepkimeye girmemiştir.

II. Başlangıçta kapta 16 gram X vardır.

III. Artan madde olmaması için 24 gram daha X ilave edilmelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız III

7. 35 gram X elementi ile 6 gram Y elementinin tam verimli tepkimesi sonucunda 34 gram XY_3 bileşiği oluşmuştur.

Buna göre;

I. Sınırlayıcı bileşen Y maddesidir.

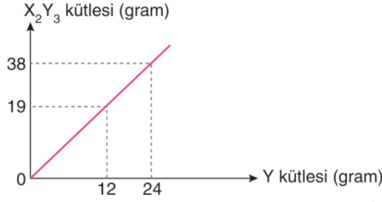
II. 7 gram X maddesi tepkimeye girmemiştir.

III. X_2Y_4 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı, $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right) \frac{7}{3}$'tür.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız I

1. X_2Y_3 bileşiğinin kütlesi ile bileşikteki Y elementinin kütlesi arasındaki ilişkiyi gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



Buna göre elementlerin atom kütleleri oranı $\left(\frac{X}{Y}\right)$ aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{7}{12}$ B) $\frac{7}{8}$ C) $\frac{12}{7}$ D) $\frac{12}{19}$ E) $\frac{4}{5}$

2. **Eşit kütlede Ca ve S elementleri alınarak CaS bileşiği oluşturmak üzere gerçekleştirilen tam verimli tepkime ile ilgili;**

I. Artan madde S elementidir.

II. Sınırlayıcı bileşen Ca elementidir.

III. Artan madde olmaması için Ca elementinden eklenmelidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

(S: 32 g/mol, Ca:40 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

3. Eşit kütlede X ve Y elementleri ile başlatılan tam verimli tepkimede 82 gram XY bileşiği oluşurken Y elementinden 26 gram artmaktadır.

Buna göre;

I. XY bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı, $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ $\frac{27}{14}$'tür.

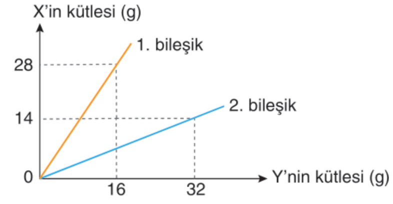
II. Başlangıçta alınan toplam madde miktarı 108 gramdır.

III. Sınırlayıcı bileşen X elementidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) II ve III C) I ve III D) I ve II E) I, II ve III

4.

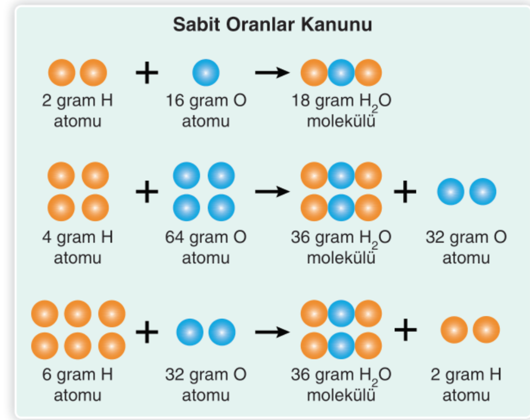


X ve Y elementlerinden oluşan bileşiklerin elementlerinin kütleleri arasındaki ilişki yukarıdaki grafikte verilmiştir.

Bu iki bileşikten 1. bileşiğin formülü X_2Y olduğuna göre 2. bileşiğin basit formülü aşağıdakilerden hangisidir?

A) X_2Y_4 B) XY_2 C) XY_3 D) X_2Y_5 E) X_2Y_3

5.



Sabit oranlar kanununa göre bir element başka bir elementle birleşerek bileşik oluşturduklarında, bileşik içindeki elementlerin kütleleri oranı sabittir.

Buna göre;

	Bileşik	Element Kütleleri (gram)
I.	NH_3	2,8 gram N_2 gazı ve 0,9 gram H_2 gazı
II.	CO_2	24 gram C katısı ve 32 gram O_2 gazı
III.	MgC_2	48'er gram Mg ve C katıları

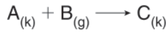
tabloda verilen bileşiklerden hangilerinin elementlerinden tam verimle oluşması sırasında artan madde olmaz?

(H: 1 g/mol, C: 12 g/mol, N: 14 g/mol, O: 16 g/mol, Mg: 24 g/mol)

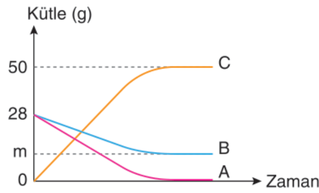
A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) I ve II E) II ve III

TEST 8 SORU TİPLERİNİ TANI VE GELİŞTİR

1. Kapalı kapta gerçekleşen,



tepkimesine ait kütle−zaman grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre;

I. Başlangıçta alınan toplam madde miktarı 56 gramdır.

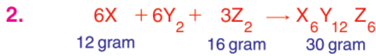
II. m = 6'dır.

IIII. Kaptaki katı kütlesi zamanla artmıştır.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) I, II ve III B) I ve II C) I ve III D) II ve III E) Yalnız II

2.



$X_6Y_{12}Z_6$ bileşiğinin oluşumuna ait tepkime denklemi yukarıdaki gibidir.

Buna göre 60 gram $X_6Y_{12}Z_6$ bileşiği elde etmek için kaç gram Y_2 kullanılmalıdır?

A) 2 B) 4 C) 10 D) 15 E) 20

3. 160 gram Y_2 elementi ile bir miktar X elementinin artansız tepkimesinde 216 gram X_2Y_5 bileşiği elde edilmiştir.

Buna göre XY_2 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{7}{8}$ C) $\frac{7}{16}$ D) $\frac{4}{3}$ E) $\frac{3}{7}$

4. I. CH_4

II. C_3H_8

III. C_2H_6

Yukarıda verilen bileşiklerdeki aynı miktar karbon (C) elementleri ile birleşen hidrojen (H) elementlerinin kütleleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

A) III > II > I B) I > III > II C) III > I > II D) I > II > III E) II > III > I

5. I. Amonyak

II. Su

III. Hava

IV. Yemek tuzu

V. Kireç taşı

Yukarıda verilen maddelerden hangisinin oluşumu sabit oranlar yasası ile <u>açıklanamaz</u>?

A) I B) II C) III D) IV E) V

BUNU DA ÖSYM SORDU

6. Kükürt ve oksijen elementlerinin aşağıdaki tabloda verilen kütleleri tepkimeye girdiğinde X, Y ve Z bileşikleri oluşuyor.

Bileşik	Kükürdün kütlesi (g)	Oksijenin kütlesi (g)
X	16	24
Y	64	64
Z	32	48

Buna göre;

I. X ve Y,

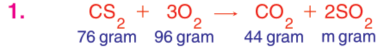
II. X ve Z,

III. Y ve Z

bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar yasasına uyar?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III D) II ve III E) I, II ve III

2022 TYT



1. $CS_2 + 3O_2 \longrightarrow CO_2 + 2SO_2$
76 gram 96 gram 44 gram m gram

CS_2 bileşiğinin O_2 elementi ile tepkimesindeki reaktif ve ürünlerin kütle değerleri yukarıda verilmiştir.

Buna göre;

I. m = 164'tür.
II. Oluşan SO_2 maddesinde 32 gram kükürt(S) vardır.
III. Oluşan ürünler arasında katlı oran yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur? (O: 16 g/mol, S: 32 g/mol)

A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

2. 1. Bileşik: X_2Y_3 2. Bileşik: XY_a

Yukarıda formülleri verilen bileşiklerde eşit miktarda X ile birleşen Y elementleri arasındaki katlı oran $\left(\frac{\text{1. bileşik}}{\text{2. bileşik}}\right)$ $\frac{3}{4}$ **olduğuna göre 2. bileşikteki** "a" **değeri kaçtır?**

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. A ve B elementlerinin aşağıdaki tabloda verilen miktarları tam verimle tepkimeye girdiğinde M, R ve Y bileşikleri oluşmaktadır.

Bileşik	A'nın Kütlesi (g)	B'nin Kütlesi (g)	Artan Madde ve Kütlesi
M	32	16	–
R	70	16	6 g A
Y	16	20	12 g B

Buna göre;

I. M ve R
II. R ve Y
III. M ve Y

bileşik çiftlerinden hangileri katlı oranlar yasasına uyar?

A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) Yalnız III E) I, II ve III

4. X_3Y_6 bileşiğinde elementlerin kütlece birleşme oranı $\left(\frac{m_X}{m_Y}\right)$ 6'dır.

Buna göre 70 gram bileşik oluşturmak için;

I. En az 60 gram X elementi kullanılmalıdır.
II. En az 10 gram Y elementi kullanılmalıdır.
III. Başlangıçta eşit kütlede X ve Y elementleri alındığında tepkimede sınırlayıcı bileşen Y elementi olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Ahmet, X ve Y elementleri ile ilgili aşağıdaki deneyleri gerçekleştiriyor.

- X ve Y elementlerini 40'ar gram alarak ağzı kapalı havası alınmış kapta tarttığında toplam kütleyi 80 gram olarak ölçüyor.
- Kaptaki elementlerin belirli koşullarda tepkimeye girmesini sağlıyor ve kabı tekrar tarttığında kütlesinin 80 gram olduğunu not ediyor.
- Tepkime sonucunda oluşan bileşiği analiz ettiğinde ise 40 gram X elementi 16 gram Y elementi olduğunu tespit ediyor.
- Aynı miktar elementleri aynı işlemlerden geçirerek farklı koşullarda tepkimeye girmelerini sağladığında ise oluşan bileşiğin yapısında 20 gram X, 8 gram Y elementi olduğunu tespit ediyor.

Buna göre Ahmet'in yaptığı bu deneyler;

I. Kütlenin korunumu
II. Sabit oranlar
III. Katlı oranlar

yasalarından hangilerinin ispatı için kullanılabilir?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

KİMYANIN TEMEL KANUNLARI • CEVAP ANAHTARI

ÖRNEKLER

1. D	2. B	3. C	4. C	5. D	6. E
7. C	8. E	9. B	10. A	11. B	12. B
13. C	14. E	15. D	16. B	17. C	18. E

19. **a.** $\frac{8}{5}$ veya $\frac{5}{8}$ **b.** uymaz **c.** uymaz
d. uymaz **e.** $\frac{2}{3}$ veya $\frac{3}{2}$

20. C	21. D	22. A	23. E	24. A

ETKİNLİK

a. $\frac{m_C}{m_H} = \frac{9}{2}$	**b.** $\frac{m_{Al}}{m_S} = \frac{9}{16}$	**c.** $\frac{m_{Fe}}{m_O} = \frac{7}{2}$
d. $\frac{m_{Ca}}{m_{Cl}} = \frac{4}{7}$	**e.** $\frac{m_{Mg}}{m_N} = \frac{18}{7}$	**f.** $\frac{m_N}{m_O} = \frac{7}{20}$

KAZANIMLARI ÖĞREN VE PEKİŞTİR

TEST 1

1. B	2. D	3. E	4. E	5. C	6. D	7. C

TEST 2

1. C	2. D	3. B	4. E	5. A	6. B	7. E

TEST 3

1. C	2. C	3. E	4. E	5. B	6. D

TEST 4

1. A	2. E	3. D	4. B	5. C	6. A	7. B

TEST 5

1. C	2. A	3. D	4. B	5. C	6. A	7. C

SORU TİPLERİNİ TANI VE GELİŞTİR

TEST 6

1. E	2. E	3. A	4. A	5. E	6. B	7. B

TEST 7

1. B	2. E	3. E	4. B	5. C

TEST 8

1. A	2. B	3. C	4. B	5. C	6. C

TEST 9

1. B	2. B	3. A	4. B	5. B